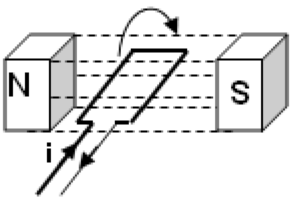
**ALTERNATİF AKIM 029**

**Alternatif akım:**
Peryodik olarak yönü ve büyüklüğü değişen akımlara alternatif akım denir.




İletken bir tel magnerik alan içinde w açısal hızıyla döndürülürse, magnetik akı sürekli değişeceğinden telden geçen akımın yönü ve büyüklüğü de değişecektir.

Şekildeki 1 sarımından oluşan ve 1 sarımın alanı A olan çerçevenin içinden geçen magnetik akı;

$$\phi = B.A$$

Eğer çerçeve N sarımdan oluşuyorsa;

$$\phi = N.B.A$$

Çerçeve w açısal hızı ile t süre döndürülürse magnetik alanla çerçeve normali arasındaki açı θ olacaktır.
$\theta = W.t$ olduğuna göre;

$$\phi = N.B.A.Cos\theta \quad ; \quad \theta = W.t \quad \text{ise;}$$

$$\phi = B.A.CosW.t$$

oluşan indüksiyon emk sı ise;

$$\varepsilon_{ind} = -N.\frac{\Delta\phi}{\Delta t} = N.W.B.A.SinW.t$$

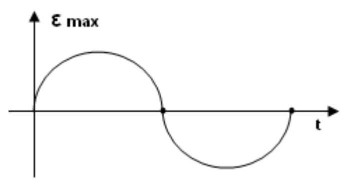
❖ $\frac{d}{dt}(Cos2.x) = -2.Sin2.x$

Emk nın maksimum değeri için; Sin( w.t) = 1 'dir.

$$\varepsilon_{max} = N.B.W.A$$

O halde genel denklemimiz;

$$\varepsilon_{ind} = \varepsilon_{max}.Sinwt$$




$$i_{ind} = \frac{\varepsilon_{ind}}{R} = \frac{\varepsilon_{max}.Sinw.t}{R}$$

$$i = i_{max}.Sinw.t \quad ; \quad V = V_{max}.Sinw.t$$

ε : Elektromotor kuvvetinin anlık değeri
$\varepsilon_{max}$ : Elektromotor kuvvetinin maksimum değeridir.

**Alternatif akımın özelikleri:**

1. Alternatif akımın yönü sürekli değiştiğinden elektroliz yapılamaz.

2. Alternatif akımın yönü ve büyüklüğü sürekli değiştiğinden bu akımın oluşturduğu magnetik alanın yönü ve büyüklüğü de sürekli değişir.

3. Alternatif akıma yaydığı ısı bakımından eşdeğerli olan doğru akım değerine alternatif akımın etkin değeri denir..

❖ Devrede dolaşan akıma etkin akım denir. Ampermetre ve voltmetrelerin gösterdiği değerler etkin değerlerdir.

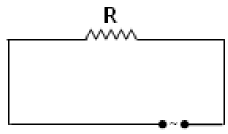
$$i_{et} = \frac{i_{max}}{\sqrt{2}} \quad ; \quad V_{et} = \frac{V_{max}}{\sqrt{2}}$$

$$R = \frac{V_{et}}{i_{et}} = \frac{V_{max}}{i_{max}}$$

**Alternatif devre elemanları:**

1. **R devresi:**

alternatif akım yalnızca bir R direnci üzerine uygulanırsa akım ile gerilim aynı fazda olur.



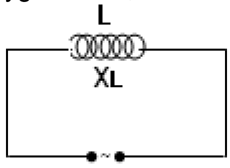

Faz açısı = Φ = 0 olur.

$V_e = I_e.R$

$P = I_e^2.R$

2. **İndüktörlü devre ( bobin ):**

Bir bobinin uçlarına alternatif gerilim uygulanırsa;



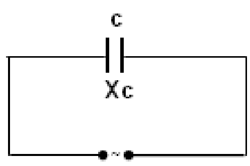

**$X_L$** ; Bobinin alternatif akıma karşı gösterdiği dirençtir. İndüktif direnç adını alır.

$$X_L = w.L = 2.\pi.f.L$$

Akım gerilimden $90^o$ geri fazdadır.

3. **Kapasitörlü devre :**

Bir kondansatör doğru akımı geçirmez, ancak alternatif akımı dolup boşalarak iletir.



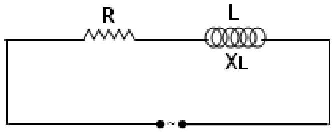

Xc ; Kondansatörün alternatif akıma karşı gösterdiği dirençtir. Kapasitif direnç adını alır.

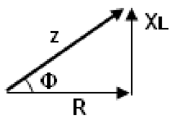
$$X_c = \frac{1}{w.C} = \frac{1}{2.\pi.f.C}$$

Akım gerilimden $90^o$ ileri fazdadır.

4. **Bobin ve direnç devresi:** ( LR Devresi )

Bir direnç ve bir bobinin seri olarak bağlanması ile elde edilen devrenin, alternatif akıma karşı göstermiş olduğu dirence empedans denir ve "z" ile gösterilir.




Devrenin empedansı bulunurken bir empedans üçgeni çizilir.

R direncinde akım ile gerilim aynı fazda olduğundan + x yönünde işaretlenir.

Bobinde ise akım gerilime göre $90^o$ geri fazda olduğundan, bobinin indüktansı + y yönünde çizilir.

Oluşan üçgende pisagor bağıntısı kullanılarak devrenin empedansı bulunur.

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} \qquad ; \qquad I_e = \frac{V_e}{Z}$$

Akım ile gerilim arasındaki açıya ( Φ ), faz açısı denir.

$$V = V_m.\text{Sin}w.t................I = I_m \text{Sin}(w.t - \phi)$$

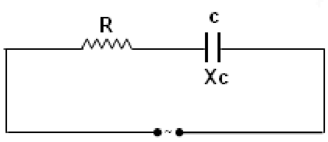
$$P = V_e.I_e.\text{Cos}\phi.......................\text{Cos}\phi = \frac{R}{Z}$$

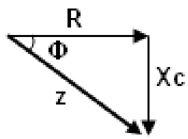
$$P = I_e^2.R = I_e.I_e.R = \frac{V_e}{Z}.I_e.R = V_e.I_e.\frac{R}{Z}$$

- Cosϕ ifadesine devrenin güç çarpanı denir.

5. **Direnç ve Kondansatör devresi:**

Kondansatörde akım, gerilime göre $90^o$ ileri fazdadır. Kapasitansı –y yönünde çizilir.




Devrenin empedansı ve etkin akımı;

$$Z = \sqrt{R^2 + X_c{}^2} \qquad ; \qquad I_e = \frac{V_e}{Z}$$

Bir R_C devresinde akım gerilime göre Φ açısı kadar ileri fazdadır.

$$V = V_m.\text{Sin}w.t................I = I_m \text{Sin}(w.t + \phi)$$

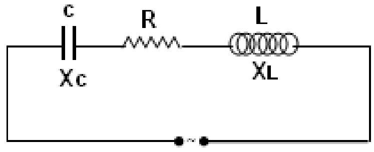
$$P = V_e.I_e.\text{Cos}\phi.......................\text{Cos}\phi = \frac{R}{Z}$$

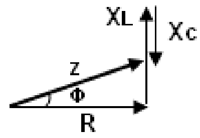
$$P = I_e^2.R = I_e.I_e.R = \frac{V_e}{Z}.I_e.R = V_e.I_e.\frac{R}{Z}$$

6. **R-L-C Devresi :** ( Rezonans devresi )

Direnç, bobin ve kondansatörden oluşur.

- Bütün alıcılarda , vericilerde, uzaktan kumanda devrelerinde ve cep telefonlarında böyle bir devre vardır.




Devrenin empedansı ve etkin akım ve gerilim değeri;

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_c)^2}$$

$$V_e = \sqrt{V_R^2 + (V_L - V_C)^2} \qquad ; \qquad I_e = \frac{V_e}{Z}$$

Devreden geçen akım şiddetinin maximum olması için empedansın minumum olması gerekir. Bu durumda $X_L = X_C$ olmalıdır. Z = R olduğundan Z ve R çakışır. Akım ile gerilim arasındaki faz açısı Φ = 0 olur. Buna devrenin rezonans hali denir.

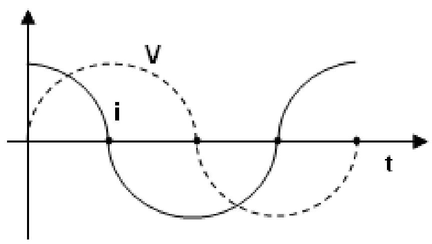
$$X_L = X_C \qquad w.L = \frac{1}{w.C} \qquad 2.\pi.f_O.L = \frac{1}{2.\pi.f_O.C}$$

$$f_O = \frac{1}{2.\pi.\sqrt{L.C}}$$ ifadesine de rezonans frekansı denir.

**Özellikler:**

1) a.) Devrede sadece kondansatör varsa
   b.) Devrede kondansatör ve direnç varsa
   c.) Devrede $X_C > X_L$ ise

her zaman akım gerilimden ileri fazdadır.




2) a.) Devrede sadece bobin varsa
   b.) Devrede bobin ve direnç varsa
   c.) Devrede $X_L > X_C$ ise

her zaman gerilim akımdan ileri fazdadır.

